TABLE OF CONTENTS

Page

TABLE OF CONTENTS…..…………………………..........……......I

LIST OF FIGURES....……………………..……………......……VII

LIST OF TABLES……….............……………………………..…VIII

ACKNOWLEDGEMENT...….........………………………….....……IX

ABSTRACT……….……...….........………………………...……………XI

ARABIC ABSTRACT………….…...........…………………………XIII

CHAPTER ONE

GENERAL INTRODUCTION

Introduction………………….........…………………………………..1

CHAPTER TWO
LITERATURE REVIEW

Page

2. 1 Introduction…….....…….....…..6

2. 2 Historical Background of Q fever…….....….8

2. 3 Characteristics of *Coxiella burnetii* …….....……....10

2. 4 Life Cycle in Host cell…….....…….11

2. 5 Epidemiology…….....….13

2. 5. 1 Natural Cycle…….....…13

2. 5. 2 Mode of Transmission…….....…….14

2. 5. 2. 1 Aerosol……...…….....14

2. 5. 2. 2 Ingestion…….....15

2. 5. 2. 3 Tran placental……...…….....15

2. 5. 2. 4 Sexual …….....15

2. 5. 2. 5 Tick Borne Transmission…….....…..16

2. 5. 2. 6 Other Mode of Transmission…….....17

2. 6 Q fever in Man and Animals…………………………….............….17
2. 6. 1 Human ……………………………………………..............…18
2. 6. 1. 1 Acute………………………………………..............…19

Page

2. 6. 1. 2 Chronic ………………………………….............…..19
2. 6. 2 Farm Animal ……………………………………......................20
2. 6. 3 Camel ……………………………………………......................22
2. 6. 4 Pet Animal ………………………………….....….............23
2. 6. 5 Birds……………………………………………..............…...24
2. 6. 6 Rodents and Other Vertebrates ...…….. ……….............…....24
2. 6. 7 Arthropods …………………………………….............................25
2. 7 Diagnosis of Q fever ………………………..……...............…....25
2. 7. 1 Immunofluorescence……………………………….................26
2. 7. 2 Enzyme Linked Immunosorbent Assays ……….............….....27
2. 7. 3 Complement Fixation (CFT)………….............………...…28
2. 7. 4 Western immune- Blotting ……………………….................29
2. 7. 5 Radio- Immuno assays (RIA)…………………..…..........…..... 29
2. 7. 6 Others ……………………………………………….................29

2. 7. 7 Immuno histochemistry (IHC)…………………….......….......30

2. 7. 8 Polymerase Chain Reaction (PCR)………………….................30

2. 8 Treatment ………………………………………….........….......31

2. 9 Vaccination…………………………..……………..................….32

2. 10 Other Preventive Measurement……………….……........….......32

CHAPTER THREE
MATERIALS AND METHODS

Page

3 Materials and Methods…......……………………………………….............33

3.1 Study Area…………………………..…………………………….…33

3.1.1 Al- Janadriyah Area…………………………………………………35

3.1.2 Al-Kharj Area...35

3.1.3 Deirab Area 35

3.1.4 Al- Mazahmiyya 35

3.1.5 Al-Ammariya...36

3.2 Animals

.....38

3.2.1

Camels.....38

3.2.1.1 Magaheem……..…….38

3.2.1.2 Maghateer…….…...39

3.2.1.3 Al- Sufer……..40

3.2.1.4 Al- Shul……..…41

3.2.2 Sheep and Goats……...……43

3.3 Sampling …….....….……44

3.4 Serological Test.....44

3.4.1 Test Procedure……..…….....45

3.5 Blood Chemical and Electrolyte Analysis……....47

3.6 Statistical Analysis…….……..50

CHAPTER FOUR

RESULTS

Page

RESULTS……………………………………………………………51

4.1.Serological prevalence …………………………………………..........51

4.1.1.Overall prevalence…...……...…………………………………… .51

4.1.2. Sex…………...………………………...……………………… .51

4.1.3.Age …………………...………………………………………53

4.1.4.Breed………………………………………………………….54

4.1.5.Type of husbandry…………………………...………………..54

4.1.6. Location……………………………………………………...58

4.1.7. Pregnancy & Lactation……………………………………...….60

4.2. Clinical finding ………………………………………………….....61

4.3. Blood chemical and electrolyte constituent ………………………… 63

4.4. Serological prevalence in Sheep and Goats ……….………...……….68

CHAPTER FIVE

DISCUSSION

Discussion………………………………………………………..70

CHAPTER SIX

CONCLUSION AND RECOMNDATION

Page

CONCLUSION AND RECOMNDATION…….…..78

Arabic
Conclusion……..……96

REFERENCES

REFERENCES.....79

LIST OF FIGURES

Description

No.

Page

1/..Figure 1 : *Coxiella burnetii* in Trophoblasts of the Placenta of Ewe…..10

2/ Figure 2 : Intracellular life cycle of *Coxiella burnetii*…….13

3/ Figure 3 : Map of Saudi Arabia with Riyadh Region center…….…..33

4/ Figure 4 : Map of Riyadh Region ……..34

5/ Figure 5 : Magaheem ……..39

6/Figure 6 : Maghateer …….40

7/Figure 7 : Al-Sufr……...……41

8/Figure 8: Al-Shul ……...42

9/ Figure 9: Multi scan *EX*ELISA Reader……...…….……46

10/ Figure 10 : Showing Positive (colorless) and Negative (yellow) Samples……47

11/ Figure 11: Loading of Serum samples on the Reagent……...…….48

12/ Figure 12: Vet2 Scan Chemistry Analyzer……..49

LIST OF DIAGRAMS

Description

No.

Page

1/ Table (1) Climate in Riyadh area……..…....37

2/ Table (2) Number of Male and Female Camels tested …….....38

3/ Table (3) Number of Camels tested According to Ecotype……..…42

4/ Table (4) Number of camels Tested According to Age Group…….....43

5/ Table (5) Number of Tested Sheep and Goats ……....43

6/ Table (6) Serological prevalence of *C.Brunetti* in K.S.A. ……...…52

7/Diagram (1) Serological prevalence of *C.Brunetti* in K.S.A. …….....…52

8/ Table (7) Serological prevalence of *C.Brunetti* in different age group.....53

9/ Table (8) Serological prevalence of *C.Brunetti* in different breed group..55

10/ Table (9) Serological prevalence of *C.Brunetti* in Nomadic versus Housed.....56

11/Diagram (2) Serological prevalence of *C.Brunetti* in Nomadic versus Housed.....57

12/Table(10) Serological prevalence of *C.Brunetti* According to Area…..……..…58

13/Diagram (3) Serological prevalence of *C.Brunetti* According to Area…….....…..59

14/ Table (11) Serological prevalence of *C.Brunetti* in Pregnancy & Lactation……………………………………………………………………………60
15/ Table (12) Serological prevalence of Chlamydiosis in K.S.A. …........…62
16/ Table (13) Serum protein constituent ……………………………..……..64
17/Table (14) Concentrations of Certain serum enzymes…...………………..66
18/ Table(15) Serum electrolyte Values ……………………...…..………..67
19/ Table (16) Serological prevalence of *C.Brunetti* in sheep and goats......69

ACKNOWLEDGEMENTS

I am deeply thankful in debted to my Supervisor **Professor Dr. Amel Omer Bakhiet** Head of the Department of Clinical Studies Faculty of veterinary Medicine and Animal Production Sudan University of Science and Technology her interest guidance and continuous encouragement during this work

I would also like to thank my Co-Supervisor **Professor Dr. Mansour Faris** Department of Animal Production, College of Food Science and Agriculture King Saud University for his interest, assistance, advice, encouragement, and deep support, teaching, training during the course of this study.

Also I would like to express my sincere thank to **Professor Dr. Mohamed Al-Sheikh** Dean of Graduate Studies King Saud University for Co-Supervision for encouragement and giving the opportunity of graduate study in college laboratory.

Iam greatly indebted to **Dr. A.R. Gar El Nabi** Department of Animal Production College of Food Science and Agriculture for their assistance and help, training in (ELISA) test and encouragement My thank extend to K.K.Al-Anazy and H.S.Al-Goaan for laboratory assistance .

Also my sincere thank to **Dr. R.S. Aljumaah** for continuous help in statically data analysis, encouragement , constant supply.

Also my thanks extend to my friend **Dr. Omer and Professor**

Abu-Elzein. E, for encouragement .

Special thank extend to all staff and Head of the Department ,

Doctors , technicians of Animal Production College of Food Science and Agriculture King Saud University. Specially **Lab. Technician Massaud** , **Mamdouh** , **Dr. Rahamtella** for their assistance , support, help during study .

My special thank to my friend **Lab. Technician Najem -Eldeen** for support and help during collection of the Blood samples from camels and my friend **Dr. Mohamed Hussein**. **Dr. M. Rahamtella** for immense help in computer work support and assistant during this work .

My thank and gratitude are extended to **Dr. Osama Bederia.** National wild life Research center Riyadh**.** For support and training in Vs2 test biochemistry of the blood .also these thank extend to his laboratory technician .

Help offered **by Dr.Siddig E.Muneer ,Dr. ALhaaj** .

Over all this work and even all my life for my **mother** and to my father soul . Iam much indebted to my **sisters** for their continues support and encouragements especially from the elder one **Fatahya**. Special thanks are due to **my wife** for here tremendous patience , solid stand behind me always pushing me forwards , sacrificing a lot . Thank are also to my s**ons**, **daughters**, who help me a lot during this work specially **Al- Ghazali** for the perfect typing.

ABSTRACT

The primary objective of this study was to detect the presence of *Coxiella burnetii* infection in indigenous Saudi camels (*Camelus dromedaries*), to ascertain the prevalence of infection among these animals in Riyadh region, determine the effect of age, breed, sex, location and type of husbandry on prevalence and describe associated clinical manifestations, if any. During the tenure of the study, a small number of sheep and goats sharing the same habitat with the camels were also tested for *coxiellosis.* Furthermore, serological tests were conducted on some camels for *Chlamydophilus abortus* antibodies.

Serum samples collected randomly from a total of 460 Saudi camels in Riyadh region were tested for antibodies against *Coxiella burnetii* using a competitive enzyme-linked immunosorbent assay. The animals comprised male and female camels of different age groups and breeds in five locations in the region. They also included housed and range camels. The results indicated 62% prevalence of *C. burnetii* antibodies in the sera of these animals. No significant differences were observed among the infected camels due to their age, sex, breed, location or type of husbandry, apart from a significant decrease in prevalence in relatively old

females. Some adult female camels were pregnant or lactating at the time of sampling but neither of these conditions was found to be associated with increased prevalence of *C. burnetii*. Furthermore, although some of the camels had clinical mastitis, the incidence of the latter was comparable in both *C. burnetii*-positive and *C. burnetii*-negative female camels. Ticks were found on both serologically positive and serologically negative camels of either sex but no attempt was made to investigate the role of ticks in transmitting coxiellosis to these animals. Examination of camels' sera for various biochemical and electrolyte parameters showed significantly higher total globulin and, hence, total protein values, in *C. burnetii*-positive as compared to *C. burnetii*-negative camels, suggesting increased immunological response in the former. The former camels also had higher *creatinine* and lower glucose values than the latter but no specific inferences could be made since the values of these two parameters in both groups of camels were still within normal ranges.

Serological examination of 48 sheep and 44 goats kept alongside the camels revealed antibodies to *C. burnetii* in both species, with an overall prevalence of 70% and 27%, respectively. Hence, the possibility of cross-transmission between these animals and camels could not be ruled out.

186 camels were tested for *Chlamydophilus abortus* antibodies using competitive ELISA, with an overall prevalence of 19.4% being recorded. However, in contrast to *coxiellosis,* the prevalence of *chlamydiosis* was significantly higher in female (21%) than male (8.3%) camels and the vast majority of positive cases were adult animals. All serologically positive camels were clinically normal at the time of sampling.

This is the first record of both coxiellosis and chlamydiosis in indigenous camels in Saudi Arabia. Further investigations should be undertaken to determine the prevalence of these infections on a countrywide basis and to elucidate the epidemiology and distribution of these diseases in the Kingdom, their clinical

importance as potential causes of infertility and mastitis in camels and their possible zoonotic impact.

ARABIC ABSTRACT

الخلاصة

هدف هذه الرسالة الاساسى هوا لكشف عن وجود البكتريا المسببة لعدوى الحمى المجهولة في الإبل . ومعرفة تاثيرهذا المرض على الإبل بالإضافة إلى العوامل العوامل المختلفة على نسبة المرض مثل ظروف التربية ، داخل الحظائر أو على الطبيعة القديمة بالبر ، وتأثير الحمل أو الإرضاع على الإبل المصابة بالمرض ثم تأثير العمر أو النوع المحلى على الحيوان المصاب وكذلك تأثير عمر الحيوان على المرض أو نسبة الإصابة ونوع الحيوان نفسه من ذكر او أنثى هل له اى تأثير على نسبة المرض . بغرض إيجاد وسيلة سريعة للكشف عن الإصابة بالمرض وتحديد مدى انتشار المرض في الإبل بالمنطقة نسبة لأهمية الإبل الاقتصادية في السعودية خاصة والخليج عامة . وذلك حتى يتثنى مكافحة هذا المرض سريعا والقضاء عليه . كذلك لمعرفة دور الحيوانات الصغيرة مثل الضان والماعز والحيوانات الأليفة الأخرى المخالطة للإبل في نقل عدوى المرض للإبل ولمعرفة وبائية داء الحمى المجهولة ولمعرفة نسبة المرض فيها ودور القراد فى نقل عدوى المرض للإبل . وتحديد مدى انتشار المرض في منطقة الرياض ومحاولها من المناطق مما يساعد في الوقاية من المرض وقد استعملت تقنية(ELISA) للفحوصات المصلية .

وفى هذا الصدد تم جمع 460 عينة دم من الإبل من مناطق مختلفة حول مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية شمال وجنوب شرقها وغربها . وقد كان عداد الإناث فيها 335 وعداد الذكور 125 بعض الإناث تحمل أجنة في مراحل مختلفة من الحمل . عدد الحوامل كان 81 الموجب المصاب منها 49 اى بنسبة 60 %. إما المرضعة فقد كانت 82 مرضعة المصاب المؤجب فيها48 اى بنسبة 58% وكان هنالك تأثير معنوي مابين الحمل والإصابة . وقد تم التركيز على أن تكون عينات الدم المختبرة جمعت من أعمار مختلفة من الإبل من عمر عام حتى عشرون عام وبعد أكمال جميع الفحوصات عن طريق اختبار الانتشار المناعي الانزيمى التنافسي للمصل . وجدت 285 موجبة للمرض اى بنسبة إصابة بلغت 62 % من العداد الكلى المختبر . وقد توزعت نسبة الإصابة كالأتي 78 مصاب من 125 العدد الكلى للذكور وعدد207 مصاب من عدد الإناث الكلى البالغ 335 رأس من الإبل اى بنسبة % 62.4 و 61,7% على التوالي ولا توجد فروق معنوية بين جنس الحيوان أو الأعمار وقد كانت نسبة الإصابة 60,7% في الأعمار الصغيرة من 1---3 سنوات و60,7 % في الأعمار الناضجة من 4--- 9 سنوات % 5، 37 في الكبيرة

وقد وجدنا تأثير أو نسبة إصابة عالية حسب طريقة التربية كانت اعلي بين الإبل المربى في البر فقد بلغت النسبة الموجبة فيها 230 رأس من الإبل من 363 العدد الكلى للإبل المربى في البر اى بنسبة بلغت 63,4 % ولا يوجد اى تأثير معنوي للنوع المحلى على نسبة المرض الذي كان نسبة الإصابة فيه مابين 60% إلى 63% . وقد تم أيضا اخذ عينات من الدم عشوائيا من الإبل شملت 186راس لفحصها عن داء الكلاميديا وقد وجدت عدد الإصابة 36 رأس مصاب اى بنسبة19,4% والملفت أن الإصابة كانت عالية في الاناث بنسبة بلغت 21% عن نسبة الذكور التي وصلت إلى 8,3% والجدير بالذكر إن الإصابة كانت في الإبل الصغيرة بنسبة وصلت إلى 95 %

كذلك تم فحص مصلى بنفس طريقة الاختبار السابق لمجموعة عشوائية من الضان المحلى بلغت 48 رأس وأيضا عدد 44راس من الماعز المحلى وقد وجدت نسبة الإصابة فيها بمرض الحمى المجهولة 70% في الضان و 27 %للماعز وقد كانت هنالك فروق معنوية مابين الاثنين وكذلك توجد فروق معنوية ما بين الضان و الإبل ($P < 0.05$) وهى مماثلة للإصابة فيما بين الإبل

وقد تم أيضا عمل تحليل كيميائيا لعينات من مصل دم الإبل كان منها عدد 16 عينة مصل موجبة لداء الحمى المجهولة . وعدد 19 من العينات السالبة لمرض الحمى المجهولة كلها تم تحليلها كيميائيا لمعرفة تركيز نسبة البروتين الكلى والمعادن و الإنزيمات و الأملاح في حالة الحيوانات المصابة بالمرض و في الحيوانات الغير مصابة وهل هنالك اى تغيرات في التركيز أو المكونات .

وقد وجدنا هنالك تأثير معنوي للجلوبيولين الكلى خاصة في الأعمار من 4---- 7 سنوات بالمقارنة بلا عمار الأخرى . أيضا وجد إن تركيز الكرياتنين ذو تركيز معنوي عالي ($P< 0.05$) أما الجللكوز فله تأثير معنوي قليل.

توصى الدراسة بالاستفادة من اختبار الانتشار المناعي الانزيمى التنافسي لإجراء مزيد من البحث الشامل للحمى المجهولة في الإبل وحيوانات المزرعة الأخرى في جميع أجزاء المملكة .

تشير هذه الدراسة بوضوح للدور الاساسى للإبل و الحيوانات الصغيرة الأخرى في نقل داء الحمى المجهولة للإنسان بسهولة لذا توجد حاجة ماسة لإجراء المزيد من الدراسة و البحوث لهذا المرض .

لابد من نشر الوعي الصحي بين المواطنين وتثقيفهم بطرق أتقال العدوى بالمرض. والتقيد بالاشتراطات الصحية في الغذاء من تعقيم وغلى للحليب قبل الشرب . و التخلص من بقايا وإفرازات الحيوانات بطرق صحية سليمة وأمان. كذلك لابد من مكافحة القراد والحشرات الضارة الأخرى و الحيوانات الغير أليفة. وعزل الحيوانات الصغيرة من ضان أو ماعز أو طيور عن شبوك الإبل.